

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 58-079668  
(43)Date of publication of application : 13.05.1983

(51)Int.Cl. F02N 11/04  
H02K 23/52

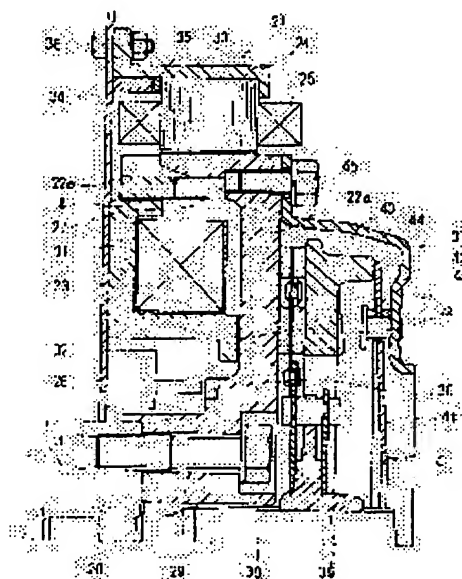
(21)Application number : 56-176498 (71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD  
(22)Date of filing : 05.11.1981 (72)Inventor : KITADA SHINICHIRO  
YOSHIMURA TORU  
BITO HIROMICHI

## (54) ENGINE STARTING AND CHARGING EQUIPMENT

### (57)Abstract:

PURPOSE: To shorten engine starting time, by connecting a non-commutator motor directly to an engine crankshaft and making it serve as a starting motor in combination.

CONSTITUTION: A combination starting and charging equipment proper 21 is constituted of rotating-field magnetic poles 22a and 22b, an exciting winding 23, a armature iron core 24, an armature winding 25, a crank detector 26, etc., while the rotating-field magnetic pole 22a serving as a flywheel in combination is fitly set in an engine crankshaft 28 and clamped with a bolt 29, and then an diaphragm spring clutch 37 is installed in position between the crankshaft 28 and a transmission driving shaft 38. And, when a clutch pedal (unillustrated herein) is not stepped on, a disk 39 of the spring clutch 37 installed on the driving shaft 38 is connected to the rotating-field magnetic pole 22a by pressing force while in case the clutch pedal is stepped on, the pressure force is released free whereby the relationship between the crankshaft 28 and the driving shaft 38 comes to a state of disconnection. With this, engine starting time is further shortened than that in case of a conventional inertia starting system, and besides, power consumption required for engine starting can be reduced.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]  
[Date of sending the examiner's decision of rejection]  
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number]  
[Date of registration]  
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**BEST AVAILABLE COPY**

⑨ 日本国特許庁 (JP)  
⑫ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開

昭58—79668

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
F 02 N 11/04  
H 02 K 23/52

識別記号

庁内整理番号  
7137—3G  
6650—5H

⑬ 公開 昭和58年(1983)5月13日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 7 頁)

⑭ 機関始動充電装置

⑯ 特 願 昭56—176498

⑰ 出 願 昭56(1981)11月5日

⑱ 発 明 者 北田真一郎

横須賀市夏島町1番地日産自動車株式会社追浜工場内

⑲ 発 明 者 吉村亨

⑱ 発 明 者 尾藤博通

横須賀市夏島町1番地日産自動車株式会社追浜工場内

⑲ 出 願 人 日産自動車株式会社

横浜市神奈川区宝町2番地

⑳ 代 理 人 弁理士 中村純之助

明 細 書

1. 発明の名称 機関始動充電装置

2. 特許請求の範囲

(1) 機関のクランク軸に取付けられた回転界磁極と、これを励磁するための励磁巻線と、機関本体に固定された電機子鉄心およびこれに巻かれた電機子巻線と、クランク角度検出器とで構成される始動兼充電装置本体に、該始動兼充電装置本体を始動電動機として作動させる際、前記電機子巻線が前記回転界磁極の磁界に対して一定の位相差をもつ回転磁界を形成するように前記クランク角度検出器の出力信号に応じて前記電機子巻線に流れる電流の方向を切換える電機子電流切換回路と機関始動時に該電機子電流切換回路をバッテリーに接続するためのスイッチと、前記励磁巻線に流れる電流を制御する励磁電流制御回路と、機関始動後に前記電機子巻線に発生する電圧を直流に変えて取り出すため該電機子巻線に接続された整流回路とを組合わせてなる機関始動充電装置。

(2) 前記スイッチが、機関のクランク軸と変速機駆動軸との間を断続するクラッチの切断時には前記電機子電流切換回路とバッテリーとを結ぶ回路を閉じ、該クラッチの接続時にはその回路を開くようにクラッチペダルに連動して開閉動作するクラッチスイッチであることを特徴とする特許請求の範囲(1)項記載の機関始動充電装置。

(3) 前記回転界磁極が、機関のクランク軸と変速機駆動軸との間を断続するクラッチの担体を兼ねて構成されていることを特徴とする特許請求の範囲(1)項記載の機関始動充電装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、始動電動機と充電発電機を一体化した機関始動充電装置に関する。

従来の機関始動充電装置としては、たとえば第(特公昭41-5962,実開昭54-124830)1図に示すようなものがある。同図において、1は始動兼充電装置本体で、2はその回転界磁極、3は電機子、4は軸受、5は機関本体、6はクランク軸である。始動兼充電装置本体の回転界磁極2はかご形起動巻線(図示せず)を有し、電機子

3に巻かれた巻線は始動レバー7により開閉される接点8と半導体応用発振回路を利用した直流交流変換器9を介してバッテリー10に接続される。11は強磁性体からなるフライホイール、12はこれも強磁性体からなる摩擦板で、常時はばね13によりフライホイール11に圧着され、フライホイール11とクランク軸6を接続する始動用クラッチを構成している。14は回転界磁極2の励磁巻線に電流を供給するための集電環、15は半導体整流器を内蔵する電圧調整器、16は摩擦板12を吸引してフライホイール11から離脱させるためのソレノイドコイルである。

機関始動時に接点8が閉じると、始動兼充電装置本体1はかご形起動巻線を有する自起動型同期電動機として作動し、回転界磁極2が回り始める。この時、摩擦板12はフライホイール11から離脱しているため、起動トルクの低い自起動型同期電動機でも容易に起動しフライホイール11を回転させる。このようにしてフライホイール11に回転運動エネルギーが十分蓄積された後、始動レ

バー7を引いて接点8を開放すると、直流交流変換器9の出力が停止するとともに、ソレノイドコイル16の励磁電流が切れるため、摩擦板12はフライホイール11に圧着してフライホイール11の回転をクランク軸6に伝達し、これによって機関が始動する。機関始動後は始動兼充電装置本体1が交流同期発電機として作動し、電圧調整器15を通じてバッテリー10および車両電装品に電力を供給する。

しかし、このような従来の機関始動充電装置にあっては、始動電動機によりフライホイールを回転させ、フライホイールに蓄積した回転運動エネルギーを始動用クラッチを介して機関のクランク軸に伝達する、いわゆる慣性始動方式をとっているため、機関の始動に十数秒〜数十秒の長時間を要するうえに、クランク軸が静止状態からフライホイールと同じ回転速度に達するまでに始動用クラッチの摩擦板とフライホイールとの間に生じるすべりによるエネルギー損失のため始動に必要なエネルギー(消費電力)が大きく、さらにこのク

ラッチを設けたことによつて装置全体の寸法、重量が大となり、またクラッチが頻繁な始動に耐えられない等、実用上多くの問題点がある。

本発明の目的は、上記従来例の始動用クラッチをなくして始動時間の短縮および始動用電力の低減を可能にするとともに、装置全体をより小形簡単化し、かつ耐久性を向上させた機関始動充電装置を提供することにある。

上記目的を達成するため本発明では、起動トルクの大きい無整流子電動機を機関のクランク軸に直結して始動電動機として用い、機関始動後はこの無整流子電動機を交流同期発電機として作動させるようにしたものである。

以下、本発明の実施例を図面を用いて説明する。

第2図は本発明による機関始動充電装置の本体部分を示す一実施例図である。

同図において、始動兼充電装置本体21は、回転界磁極22a、22b、励磁巻線23、電機子鉄心24、電機子巻線25、クランク角検出器26を主要素として構成されている。強磁性体で作ら

れた1対のくし形界磁極22a、22bはそれらの磁極部が円周方向に交互に位置するようにリング27を介して一体に結合されている。リング27は非磁性体で作るのが良い。フライホイールを兼ねた界磁極22aは機関のクランク軸28に嵌合し、ボルト29によりクランク軸28の軸端に強固に取付けられている。界磁極22aの側部には後述するクランク角度検出器26と組合わされてクランク角度の検出に用いられる切欠き30がある。この切欠き30は、界磁極22aが有する磁極数と同数だけ円周上に等間隔に設けられている。切欠き30の円周方向の幅は、角度にして360°を切欠き数で割った値の半分程度になるようにする。第3図に回転界磁極22a、22bとリング27の外観を斜視図で示す。励磁巻線23は界磁極22a、22bを励磁するためのもので、界磁鉄心31に取付けられている。界磁鉄心31は図示しないボルトによりリヤプレート32に取付け固定されており、界磁極22aとは軸方向に若干の空隙δを介して対向し、界磁極22bとは

径方向に若干の空隙を介して対向している。本実施例では励磁巻線23を固定側に設けて集電環を省略しているが、励磁巻線23に流れる電流は電機子巻線25の電流に比べるとはるかに小さいので、集電環およびブラシを介して通電するようにしてもよい。電機子鉄心24はけい素銅板を積層して作られ、その内周部には電機子巻線25を収める溝が多数設けられている。電機子巻線25は、通常の無整流子電動機と同様に三相の分布巻にしてある。電機子鉄心24および電機子巻線25の外観を第4図に斜視図で示す。電機子鉄心24は固定枠33に嵌合して図示しないキーにより固定枠33に対して位置合わせされ、かつ回転を阻止されている。34は電機子鉄心24を固定枠33に対して軸方向に固定するためのスペーサ35はばねリング、36は固定枠33をリヤプレート32に取付け固定しているボルトである。リヤプレート32は図示しない機関本体に取付けられている。クランク角度検出器26は後述する電機子電流切換回路49を作動させる信号源となる

もので、ここでは発振式近接スイッチを用いている。該近接スイッチは、界磁極22の切欠き30が設けられた円周縁上にその検出端が対向するようにリヤプレート32に取付けられており、界磁極22の切欠き部と非切欠き部におけるインダクタンス変化により発振条件が変化してクランク角度(界磁極位置)に対応する“1”または“0”の2値信号を出力する。電機子巻線24を三相とした場合、クランク角度検出器26は3個設置される。37はクランク軸28と変速機駆動軸38との間の動力の伝達を断続するクラッチで、ここではクラッチディスク39、プレッシャプレート40、ダイヤフラムスプリング(皿ばね)41、ワイヤリング42、43、クラッチカバー44からなるダイヤフラムスプリング・クラッチを用いており、クラッチカバー44はボルト45によりフライホイールを兼ねた界磁極22に取付けられている。周知のように、クラッチペダル(図示せず)が踏み込まれていないときには、ダイヤフラムスプリング41の強力がてこ作用によ

りプレッシャプレート40を介してクラッチディスク39に加わり、変速機駆動軸38上に取付けられたクラッチディスク39を界磁極22の側面に圧着して、クラッチを接続状態にする。クラッチペダルを踏み込むと、図示しないスリーブが軸方向に揺動してダイヤフラムスプリング41の中央部を矢印C方向に押し、このためダイヤフラムスプリング41はワイヤリング42、43を支点として反転し、クラッチディスク39への加圧力が解除されて、クラッチは切断状態となり、クランク軸28と変速機駆動軸38との間の動力伝達が断たれる。このように始動兼充電装置本体の回転界磁極22を機関のクランク軸に直結し、さらにこの回転界磁極22をクランク軸と変速機駆動軸との間を断続するクラッチ37の担体に兼用することにより、始動兼充電装置本体21とクラッチ37とを一体化して機関の動力伝達系の途中にコンパクトに組み込むことができる。

第5図に全体の回路構成を示す。46はバッテリー、47はキースイッチで、dがイグニッション

鋼接点、eがスタート鋼接点である。48は励磁巻線23に流れる電流を制御する励磁電流制御回路で、これは、発電状態においてはバッテリー46の端子電圧を検出してその電圧値を所定の値に保つように励磁電流を制御するものである。始動状態においては大電流が流れるためバッテリー46の端子電圧が低く、励磁電流は最大で一定となるので、電動機の特性としては分巻特性となるが、負荷の要求によつては、バッテリー46の端子電圧により励磁電流を変化させてもよいし、さらにバッテリー46からキースイッチのスタート側接点eおよび電機子電流切換回路49を経て電機子巻線25へ流れる電流をも検出してこれに対応した励磁電流の制御を行なうことにより、電動機に複巻或いは直巻特性をもたせることもできる。50〜55は機関始動後に発電機出力電圧を直流に変換して取出すため、電機子巻線25に接続された三相全波整流回路を構成するダイオードである。

電機子巻線25、クランク角度検出器26の構成については前述したが、次にこれらと電機子電

流切換回路49との関係および電機子電流切換回路49の構成を第6図を参照して説明する。

第6図に示す電機子電流切換回路49の入力側は前記キースイッチ47のスタート側接点eに接続されており、ツェナダイオード56は抵抗57とともに始動時一定電圧を作り出す。58～63は電流切換用トランジスタで、図ではそれぞれ1個のトランジスタとなっているが、ダーリントン接続された複数のトランジスタとしてもよい。58と59、60と61、62と63の各対のトランジスタ間の分岐点はそれぞれ前記電機子巻線25のU、V、W各相端子に接続されている。64～69は比較器で、U、V、W各相用のクランク角度検出器26の出力を設定電圧と比較してトランジスタ58～63をオンオフ動作させるための信号を発生する。70～81はツェナダイオード56により作られた一定電圧を分圧して比較器64～69に設定電圧を与える抵抗である。

64、66、68の各比較器はその－入力端子にクランク角度検出器の出力電圧が印加され、

65、67、69の各比較器はその＋入力端子にクランク角度検出器の出力電圧が印加される。これにより、58と59、60と61、62と63の各対のトランジスタは互に相補的に動作する。ここで、相補的とは前記各対のトランジスタが同時にオンすることはないという意味であって、同時にオフする期間が若干あっても差支えない。

この電機子電流切換回路は、ある期間にはたとえばトランジスタ64、67、69がオン、トランジスタ65、66、68がオフとなってバッテリ46から供給される電流を電機子巻線25のU相端子からV相およびW相端子へ流し、次の期間にはトランジスタ64、66、69がオン、トランジスタ65、67、68がオフとなって電機子巻線25のU相およびV相端子からW相端子へ電流を流し、さらに次の期間にはトランジスタ65、66、69がオン、トランジスタ64、67、68がオフとなって電機子巻線25のV相端子からU相およびW相端子へ電流を流すと言ったように、クランク角度検出器26の出力信号に応じて

電機子巻線25に流れる電流の方向を切換え、電機子巻線25の作る磁界が回転界磁極22<sub>a</sub>、22<sub>b</sub>による磁界に対して常に一定の位相差( $\frac{\pi}{2}$ )をもつ回転磁界になるようにする。このことは通常の無整流子電動機と同様である。U、V、W各相用のクランク角度検出器26は、それぞれの出力が電機子電流の切換に必要な所定の順序で周期的に変化するように回転界磁極22<sub>a</sub>に対向して配置されている。本実施例ではクランク角度検出器として近接スイッチを用いているが、光電素子、磁気感应素子等の他のセンサを用いても同様の作用効果が得られることは言うまでもない。

第5図にもどって、今機関が停止している状態でキースイッチ47をスタート位置にすると、前述したように励磁巻線23および電機子巻線25に電流が流れ、これによって回転界磁極22<sub>a</sub>、22<sub>b</sub>にトルクが発生し、直結したクランク軸28を回転させる。界磁極22<sub>a</sub>、22<sub>b</sub>が回り始めると、クランク角度検出器26が界磁極位置

を検出し、電機子巻線25の作る回転磁界の速度が界磁極の回転速度と同一になるように電機子電流切換回路49を作動させるので、界磁極22<sub>a</sub>、22<sub>b</sub>はトルクを得てさらに加速する。このような正帰還作用によって強力な起動トルクが得られるため、直結駆動により機関を短時間に始動させることができる。機関が始動すれば界磁極の回転速度はさらに上昇し、従って電機子巻線25に発生する逆起電力が大きくなるので、不必要な始動電流が流れることもない。機関始動後、キースイッチ47をイグニッション位置にすると、始動兼充電装置本体21は交流同期発電機として作動し効率良く発電ができる。その発生電力はダイオード50～55により直流に変換されてバッテリ46および車両内の電装品へ供給される。

第7図は本発明の他の実施例を示す回路図である。本実施例はキースイッチ47のスタート側接点をなくし、新たにクラッチスイッチ82を設けたもので、それ以外の構成は前記実施例と変わりがなく、クラッチスイッチ82は第2図のクラッ

チ 3 7 を作動させるクラッチペダル ( 図示せず ) に連動して電機子電流切換回路 4 9 とバッテリー 4 6 とを結ぶ回路を開閉するように構成されている。

機関が停止している状態でキースイッチ 4 7 をイグニッション位置にし、クラッチペダルを踏み込むと、クラッチスイッチ 8 2 の接点が閉じ、この接点を通じて電機子電流切換回路 4 9 に電流が流れるので、界磁極 2 2<sub>a</sub>、2 2<sub>b</sub> が回転して機関を始動させる。機関始動後、変速機 ( 図示せず ) をニュートラル位置にしてクラッチペダルを解放し、機関を暖機運転する。この構成によると、クラッチペダルを踏み込んでいるとき、すなわち前記クラッチ 3 7 が切断状態にあるときは、バッテリー 4 6 に電機子電流切換回路 4 9 が接続されていて、機関が停止しようとするば電機子電流切換回路 4 9 が作動して界磁極 2 2<sub>a</sub>、2 2<sub>b</sub> に始動トルクを発生させるので、エンストを起こすことがない。変速機がニュートラル位置になく、かつクラッチペダルも踏まないで車両を停止させると

特開昭 58- 79668 ( 5 )

エンストを起こすが、この場合でもクラッチペダルを踏むとすぐ機関が始動するので、そのままアクセルペダルを踏んで発進できる。したがって、実用上エンストがないと言える。

以上説明したように本発明による機関始動充電装置は、充電発電機兼始動電動機を機関のクランク軸に直結して作動させる構成としたため、慣性始動方式による従来例に比べて始動時間が短く、また従来例のように始動用クラッチのすべりによるエネルギー損失がないので、始動用電力の低減したがって機関の燃費向上が図れる。さらに、始動用クラッチをなくしたことによって装置全体をより小形簡便化でき、しかもこの装置には整流子摩擦板等の摩耗しやすい部分がないので耐久性に富み、頻繁な始動にも耐えることができる。それに加えて、第 7 図の実施例のように電機子電流切換回路とバッテリーとを結ぶスイッチを車両のクラッチペダルに連動して断続させるようにすれば、クラッチペダルの踏み込みによって機関を即時始動でき、実用上エンストをなくすることができる

いう効果が得られる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図は従来の慣性始動方式による機関始動充電装置の概要図、第 2 図は本発明の一実施例を示す要部斜視断面図、第 3 図は第 2 図中に示した回転界磁極の斜視図、第 4 図は同じく電機子の斜視図、第 5 図は本発明の一実施例の全体回路図、第 6 図は第 5 図中の電機子電流切換回路の詳細図、第 7 図は本発明の他の実施例の全体回路図である。

2 1 … 始動兼充電装置本体

2 2<sub>a</sub>、2 2<sub>b</sub> … 回転界磁極

2 3 … 励磁巻線                      2 4 … 電機子鉄心

2 5 … 電機子巻線

2 6 … クランク角度検出器

2 8 … クランク軸

2 9 … 回転界磁極取付ボルト

3 0 … クランク角度検出用切欠き

3 1 … 界磁鉄心

3 7 … クラッチ

3 8 … 変速機駆動軸

4 6 … バッテリ

4 7 … キースイッチ

4 8 … 励磁電流制御回路

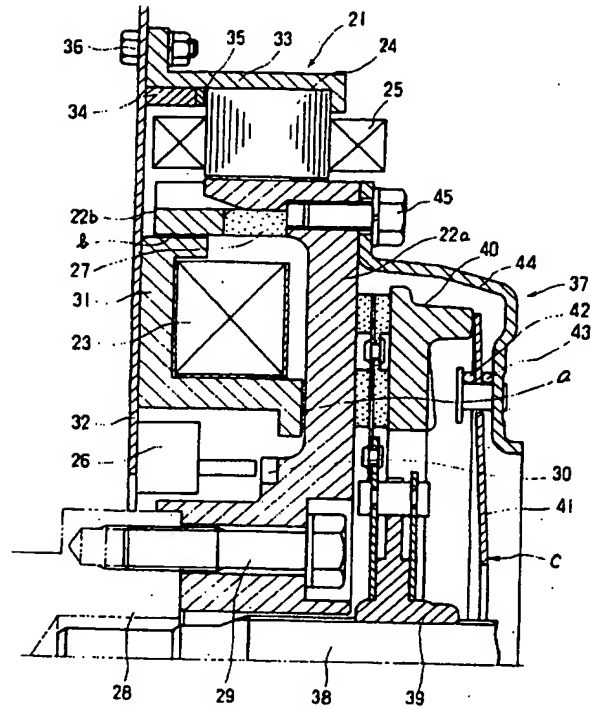
4 9 … 電機子電流切換回路

5 0 ~ 5 5 … 整流回路を構成するダイオード

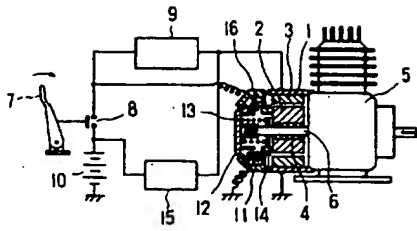
8 2 … クラッチスイッチ

代理人弁理士    中 村 純 之 助

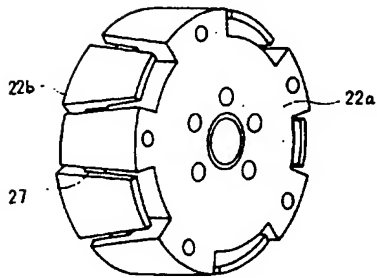
第2図



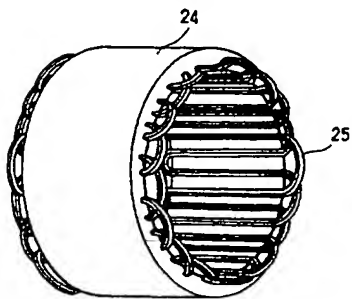
第1図



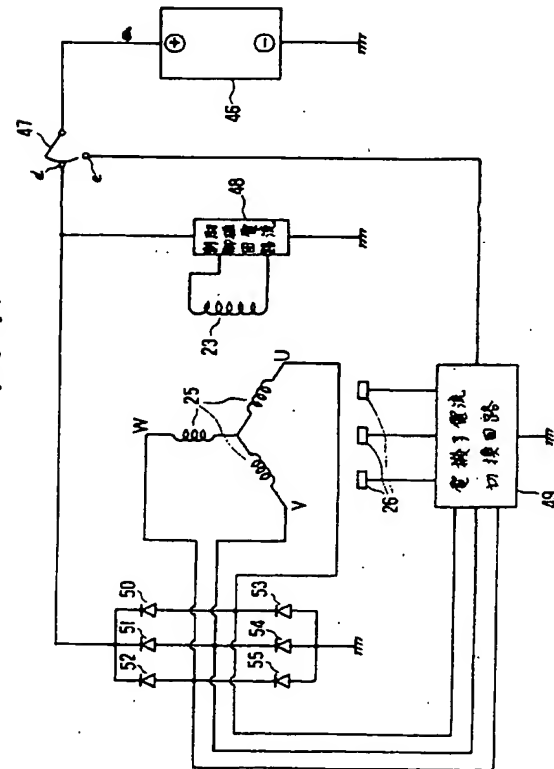
第3図



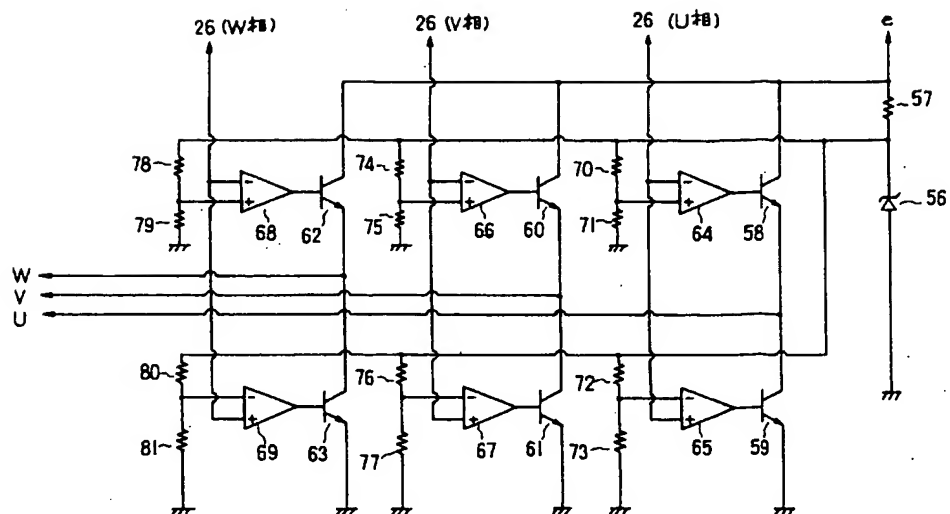
第4図



第5図



第 6 圖



★ 7 図

